

DERWENT-ACC-NO: 1995-398383
DERWENT-WEEK: 199551
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat treatment device for semiconductor wafer - has quartz boat with light emitter at upper part, hole in top and bottom dummy wafers and light receiver at lower part of quartz boat

PATENT-ASSIGNEE: DAINIPPON SCREEN SEIZO KK[DNIS]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0088044 (March 31, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 07273172 A	October 20, 1995	N/A	006	H01L 021/68

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 07273172A	N/A	1994JP-0088044	March 31, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/22; H01L021/324 ; H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07273172A

BASIC-ABSTRACT: The device contains a quartz boat (4) consisting of a substrate for dummy (5,7) followed by a hole for dummy (6,8), and are arranged in parallel at both ends of the quartz boat. A substrate moving substitute robot carries out a substrate insertion in the quartz boat.

Before putting the quartz boat in a vertical heat-treatment furnace for heat application, a detection unit consisting of a light-transmission part of substrate detector (52) is set up at the upper most part of the quartz boat to detect substrate existence, and a light-receiver (54) at the lowest part of the quartz boat to receive the light passed by the emitter. The light-transmission part opposes the hole at the opposite end of the quartz boat.

ADVANTAGE - Improves substrate heat-treatment characteristic, secures safety of substrate insertion to quartz boat.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/6

TITLE-TERMS:

HEAT TREAT DEVICE SEMICONDUCTOR WAFER QUARTZ BOAT LIGHT
EMITTER UPPER PART HOLE
TOP BOTTOM DUMMY WAFER LIGHT RECEIVE LOWER PART QUARTZ
BOAT

DERWENT-CLASS: U11

EPI-CODES: U11-C03A; U11-F02B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-289097

特開平7-273172

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/68	L		
	21/22	5 1 1 J		
	21/324	D		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

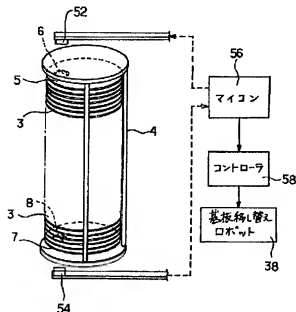
(21) 出願番号	特願平6-88044	(71) 出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(22) 出願日	平成6年(1994)3月31日	(72) 発明者	矢部 学 京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内
		(72) 発明者	宮内 ▲塚▼己 京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内
		(74) 代理人	弁理士 関宮 武雄

(54) 【発明の名称】 基板の熱処理装置

(57) 【要約】

【目的】 基板収容ポート内にダミー用基板を収容したまま、従来の簡便な光電式基板検知器を使用して、ポート内に前残りの基板が無いかどうかを検出できる装置を提供する。

【構成】 基板収容ポート4の両端位置に、透孔6、8が形成されたダミー用基板5、7を相互の透孔が対応するように配置し、その一方のダミー用基板の透孔に対向して基板検知器の投光部52を、他方のダミー用基板の透孔に対向して受光部54を配設した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の基板を、互いに平行に間隙を設け並列させて収容する基板収容ポートと、

この基板収容ポート内へ熱処理前の基板を順次挿し入れる基板挿入手段と、

前記基板収容ポートに収容された複数枚の基板に対し熱処理を施す熱処理炉と、

前記基板挿入手段によって前記基板収容ポート内へ熱処理前の基板を挿し入れる前に基板収容ポート内における基板の有無を検知する、投光部及び受光部からなる基板検知手段とを備えた基板の熱処理装置において、

前記基板収容ポートの両端位置に、透孔が形成されたダミー用基板を相互の透孔が対応するようにそれぞれ配置し、それらのうちの一方のダミー用基板の透孔に対向して前記基板検知手段の投光部を、他方のダミー用基板の透孔に対向して基板検知手段の受光部をそれぞれ配設したことを特徴とする基板の熱処理装置。

【請求項2】 複数枚の基板を、互いに平行に間隙を設け並列させて収容する基板収容ポートと、

この基板収容ポート内へ熱処理前の基板を順次挿し入れる基板挿入手段と、

前記基板収容ポートに収容された複数枚の基板に対し熱処理を施す熱処理炉と、

前記基板挿入手段によって前記基板収容ポート内へ熱処理前の基板を挿し入れる前に基板収容ポート内における基板の有無を検知する、投光部及び受光部からなる基板検知手段とを備えた基板の熱処理装置において、

前記基板収容ポートの両端位置にダミー用基板をそれぞれ配置し、それらのうちの一方のダミー用基板に透孔を形成し、その透孔に対向して前記基板検知手段の投光部及び受光部を配設したことを特徴とする基板の熱処理装置。

【請求項3】 ダミー用基板に位置決め用の切欠きもしくは突起を設けるとともに、基板収容ポートにダミー用基板の前記切欠きもしくは突起と係合する位置決め用の突起もしくは切欠きを設けた請求項1又は請求項2記載の基板の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、基板、例えば半導体ウエハに熱処理を施す基板の熱処理装置に関し、特に、複数枚の基板を基板収容ポートに収容して熱処理炉内へ搬入する前に、基板収容ポート内へ基板を挿し入れるのに際して基板収容ポート内に基板が存在しているかどうかを検知するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 耐熱性材料で形成された基板収容ポート、例えば石英ポートに半導体ウエハを複数枚、例えば5枚収容し、その石英ポートを熱処理炉内へ搬入して、バッチ式で半導体ウエハを熱処理する場合におい

て、石英ポートを熱処理炉内へ搬入する前にウエハ挿入ロボットによって石英ポート内へ半導体ウエハを挿し入れるのに際しては、石英ポート内に前残り物のロット分の半導体ウエハが無いかどうかを検知する必要がある。すなわち、例えば回転式塗布機（スピンコート）によって表面にシリカ系統膜等の被膜の形成用塗布液が塗布された半導体ウエハをウエハ挿入ロボットにより石英ポート内へ順次挿し入れようとする場合、もしも石英ポート内に既に半導体ウエハが入っているとウエハ同士がぶつかってしまうことになるため、石英ポート内には半導体ウエハが1枚も入っていないことを検知する必要がある。これには、石英ポートの、半導体ウエハの積み重ね方向における両側に、光電式ウエハ検知器の投光部と受光部とを互いに対向させて配設し、投光部から出射された光線が受光部で受光されるか否か、換言すればウエハによって光線が遮られないかどうかにより、石英ポート内が空であるか又は石英ポート内に前残り分の半導体ウエハがあるかを検知するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記したように光電式ウエハ検知器の投光部と受光部とを石英ポートのウエハ収容スペースを挟んでその両側に配設し、投光部からの光線がウエハによって遮られないかどうかを検知することによって石英ポート内が空であるかどうかを検出する構成の装置では、石英ポート内にダミーウエハを入れておくことができない。すなわち、ダミーウエハは、各ウエハ間での熱処理の均一性を確保する目的で、例えばウエハを5枚収容可能である石英ポートでは1段目（最上段位置）と5段目（最下段位置）とにそれぞれ配置されるものであるが、光電式ウエハ検知器によって石英ポート内における半導体ウエハの存在の有無を検出しようとする場合に、ダミーウエハによって光線が遮られることになると、石英ポート内に半導体ウエハが残っているかどうかを確認することができなくなる。

【0004】 従って、従来は、石英ポート内にダミーウエハを配置しないで半導体ウエハの熱処理を行っていた。しかしながら、石英ポートにダミーウエハを配置せずに熱処理炉で半導体ウエハを熱処理すると、石英ポートの両端付近に収容された半導体ウエハと中央位置に収容された半導体ウエハとは、多少熱処理特性に差が出る、といった問題点があった。一方、石英ポート内がダミーウエハを配置してより高精度な熱処理を行なう必要があるときには、ウエハ検知器を機能させずに、石英ポート内に前ロット分の半導体ウエハがないかどうかを確認することなく、ウエハ挿入ロボットによる石英ポートへのウエハの挿し入れ操作を行なうしかない、といった問題点がある。

【0005】 この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、基板収容ポート内にダミー用基板を

3

収容したままで、従来通りの簡便な光電式基板検知器をそのまま使用して、ポート内に前残りの基板が無いかどうかを検出することができ、もって、基板の熱処理特性の向上を図り、かつ、基板収容ポート内へ基板を挿し入れる工程で挿入しようとする基板が前残りの基板とぶつかる、といった事故を無くして、操作上の安全性を確保することができるような基板の熱処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、基板挿入手段によって基板収容ポート内へ熱処理前の基板を挿し入れ、前に基板収容ポート内における基板の有無を検知する、投光部と受光部とからなる基板検知手段を備えた熱処理装置において、前記基板収容ポートの両端位置にダミー用基板をそれぞれ配置し、前記基板検知手段が光透過式のものである場合は、両方のダミー用基板にそれぞれ透孔を形成して、両透孔が相互に対応するようにし、一方のダミー用基板の透孔に対向して基板検知手段の投光部を、他方のダミー用基板の透孔に対向して基板検知手段の受光部をそれぞれ配設し、また、前記基板検知手段が光反射式のものである場合は、一方のダミー用基板に透孔を形成し、その透孔に対向して基板検知手段の投光部及び受光部を配設したことを特徴とする。

【0007】上記ダミー用基板には、位置決め用の切欠きもしくは突起を設けるとともに、上記基板収容ポートには、前記切欠きもしくは突起に係合する位置決め用の突起もしくは切欠きを設けるようにするとよい。

【0008】

【作用】上記した構成の基板の熱処理装置では、基板収容ポート内にダミー用基板を収容したままで、光透過式の基板検知手段を使用した場合は、投光部から射出された光線が一方のダミー用基板の透孔を通過し他方のダミー用基板の透孔を通過して受光部に入射するかどうかにより、両方のダミー用基板間に前残りの基板が無いかどうかを検出することができる。すなわち、両方のダミー用基板間に前残りの基板が無ければ、投光部から射出された光線は、そのまま受光部に入射し、前残りの基板が存在すると、投光部から射出された光線は、途中で基板によって遮られ、受光部に入射しないので、受光部からの出力があるかどうかにより、前残りの基板が無いかどうかを検出される。また、光反射式の基板検知手段を使用した場合、投光部から射出された光線が一方のダミー用基板の透孔を通過した後、基板によって反射され再びダミー用基板の透孔を通過して受光部に入射するかどうかにより、基板収容ポート内に前残りの基板があるかどうかを検出することができる。

【0009】また、ダミー用基板及び基板収容ポートに位置決め用の切欠きと突起とを設けるようにしたときは、ダミー用基板の透孔の位置が基板検知手段の投光部及び受光部の位置からずれないようにダミー用基板を

4

基板収容ポート内に配置することができる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の好適な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0011】最初に、図4ないし図6により、この発明に係る基板の熱処理装置が假設された被膜形成装置の構成について簡単に説明する。図4は、基板への被膜形成装置の全体構成の1例を示す斜視図、図5は、その平面図、図6は、その一部を破断状態で示す正面図である。

【0012】この基板への被膜形成装置は、キャリア2が設置され、そのキャリア2から塗布処理前の基板1を取り出して供給し、また、塗布処理後に熱処理されて表面にシリカ系被膜等の被膜が形成された基板をキャリア2に回収するキャリア載置部10、このキャリア載置部10から1枚ずつ供給される基板1の表面に塗布液を供給して塗布液の被膜を形成する塗布処理部12、並びに、耐熱性材料で形成された基板収容ポート、例えば石英ポート4が配置され、塗布処理部12で塗布処理された基板3を石英ポート4に収容する基板収容部14と、石英ポート4に収容された複数枚の塗布処理後の基板3を一括して熱処理する熱処理部16とからなる基板の熱処理装置部より構成され、それらが一体的に連結されている。

【0013】キャリア2は、基板1を複数枚、例えば25枚、互いに平行にかつ僅かな間隔を設けてそれぞれ水平姿勢で収納することが可能であり、その全面開口を通して基板1を1枚ずつ順次取り出した後回収することができるようになっている。そして、キャリア載置部10には、キャリア2から塗布処理前の基板1を1枚ずつ取り出し、また、キャリア2へ塗布処理、熱処理後の基板を1枚ずつ挿し入れる基板移動ロボット18が設けられている。

【0014】塗布処理部12には、その中央部に通路20が設けられており、その通路20を挟んで一方側に、基板1を保持してその基板1上に塗布液を供給し、水平面内において回転させることにより基板1の表面全体に塗布液の被膜を形成する回転式塗布機22が配設されており、他方側に、回転式塗布機22によって塗布液が塗布された基板を加熱し基板表面の塗布液の被膜から溶剤成分を揮発させるための熱処理部24が配設されている。通路20には、キャリア載置部10の基板移動ロボット18から基板1を受け取り、塗布処理部12内において基板1を搬送する基板搬送ロボット26が設けられており、回転式塗布機22は、図6に示すように、基板を保持して回転するチャック28、このチャック28を囲むように配設された飛散防止用カップ30、及び、チャック28に保持された基板上に塗布液、例えばシリカ系被膜形成用塗布液を供給する塗布液供給ノズル32を備えて構成されている。また、熱処理部24は、上段にホットプレート34を、下段にクールプレート36をそれぞれ備えて構成されており、回転式塗布機22によって塗布液の被膜が形成された基板がそれらのホ

5

ットプレート34及びクールプレート36に順次接触又は近接させられることにより、基板表面に形成された被膜中の溶剤成分が揮発するようにされている。

【0015】基板の熱処理装置の基板収容部14に配置される石英ポート4は、図1に斜視図を、図2に側面断面図をそれぞれ示すように、塗布処理後の基板3を複数枚、例えば5枚とダミー用基板5、7を2枚との合計52枚の基板を互いに平行にかつ僅かな間隔を設けてそれぞれ水平姿勢で収容することが可能であり、その前面側から基板3を1枚ずつ順次挿し入れて収容した取り出すことができるようになっている。そして、基板収容部14には、図5及び図6に示すように、石英ポート4へ塗布処理後の基板3を1枚ずつ挿し入れ、また、石英ポート4から熱処理後の基板を1枚ずつ取り出す基板移し替えロボット38が設けられている。

【0016】また、熱処理部16は、ポート搬送室40と炉室42とから構成され、ポート搬送室40には、塗布処理後の基板3を複数枚収納した石英ポート4を搬送するポート搬送ロボット44が設置され、そのポート搬送ロボット44の通路46が設けられている。また、炉室42には、石英ポート4に収納された複数枚の基板3を一括して熱処理する縦型熱処理炉48が設置されている。

【0017】そして、この装置では、基板の熱処理装置部の基板収容部14に、石英ポート4内における基板3の有無を検知する光電式基板検知器50が設けられている。また、石英ポート4の最上段位置及び最下段位置には、図1及び図2に示すように、ダミー用基板5、7がそれぞれ配置されており、各ダミー用基板5、7には、直径が例えば約10mmの透孔6、8がそれぞれ形成されていて、両ダミー用基板5、7は、それぞれの透孔6、8が同一鉛直線上に位置するように配置されている。そして、石英ポート4の上方側に、最上段位置に配置されたダミー用基板5の透孔6に方向して基板検知器50の投光部52が配設されるとともに、石英ポート4の下方側に、最下段位置に配置されたダミー用基板7の透孔8に方向して基板検知器50の受光部54が配設されている。基板検知器50の投光部52及び受光部54は、マイクロコンピュータ(マイコン)56にそれぞれ接続されており、また、マイコン56には、基板移し替えロボット38を駆動制御するコントローラ58が接続されている。

【0018】尚、ダミー用基板5、7には、図3に部分拡大斜視図を示すように、位置決め用の切欠き62(又は突起)を形成し、一方、石英ポート4の鉛直支柱64に、ダミー用基板5、7の切欠き62と係合する突起66(又は切欠き)を形成するようにしてある。これにより、ダミー用基板5、7の透孔6、8の位置が検知器の投光部52及び受光部54に対して位置ずれないようにダミー用基板5、7を石英ポート4内に配置することができる。

【0019】次に、上記した構成の基板への被膜形成装置における動作について説明する。

6

【0020】複数枚の基板1を収納したキャリア2がキャリア載置部10に設置されると、基板移載ロボット18によりキャリア2から基板1を1枚ずつ順次取り出し、その基板1を塗布処理部12の基板搬送ロボット26へ移載する。キャリア載置部10から塗布処理部12へ1枚ずつ供給された基板1は、塗布処理部12において、基板搬送ロボット26により回転式塗布機22及び熱処理部24へ順次搬送され、回転式塗布機22によって表面に塗布液が塗布された後、熱処理部24により、基板1の表面に形成された塗布液の被膜の溶剤成分が揮発させられる。塗布処理部12で塗布処理を終えた基板3は、基板搬送ロボット26から基板の熱処理装置部の基板収容部14の基板移し替えロボット38へ移載され、基板移し替えロボット38により、基板中間収容部14に配置された石英ポート4に1枚ずつ挿し入れられて収容される。尚、石英ポート4内には、予めその最上段位置及び最下段位置にダミー用基板5、7が差し入れられている。

【0021】ここで、基板収容部14において基板移し替えロボット38により石英ポート4内へ基板3を挿し入れる操作を開始する前に、基板検知器50により石英ポート4内に、ダミー用基板5、7以外の前残りロット分の基板が無いかが検知され確認される。この確認は、マイコン56からの指令信号に基づいて基板検知器50の投光部52から光線を出射することにより、その光線が一方のダミー用基板5の透孔6を通過し他方のダミー用基板7の透孔8を通り受光部54へ入射して、受光部54からの出力がマイコン56へ入力されるかどうかを検出することによって行なわれる。そして、石英ポート4内に前残りの基板が無く、従って受光部54からの出力があると、マイコン56からコントローラ58へ信号が送られ、コントローラ58によって基板移し替えロボット38を駆動させる。一方、石英ポート4内に前残りの基板が存在し、従って受光部54からの出力が無いと、マイコン56からコントローラ58へ信号が送られ、コントローラ58は、基板移し替えロボット38を駆動させずに停止させた状態とする。そして、警報器等によって異常がオペレータに知らされ、オペレータは必要な措置を採ることになる。

【0022】基板中間収容部14に配置された石英ポート4に50枚の塗布処理後の基板3が全て収容し終わると、石英ポート4は、ポート搬送ロボット44により熱処理部16へ移送され、ポート搬送室40を通じて炉室42内へ搬入される。そして、50枚の基板3を収納した石英ポート4が縦型熱処理炉48内に挿入され、縦型熱処理炉48により、石英ポート4に収納された50枚の基板3が一括して熱処理される。この熱処理が終わると、熱処理後の基板は、石英ポート4に収納されたまま、ポート搬送ロボット44により熱処理部16から基板収容部14へ搬送され、基板収容部14において、基板移し替えロボット38により石英ポート4から1枚ずつ取り出し、その取り出された基板は塗布処理部12の基板搬送ロボット26へ移

載され、基板搬送ロボット26によりキャリヤ載置部10へ返送される。そして、表面にシリカ系被膜等の所要の被膜が形成された基板は、基板移動ロボット18により、キャリヤ載置部10に載置された空のキャリヤ2へ1枚ずつ挿入入れられて回収される。

【0023】尚、上記実施例では、基板検知器50として光透過式のものを使用した。光反射式の基板検知器を使用するようにしてもよい。この場合には、一方のダミー用基板にだけ透孔を形成し、その透孔に対向して基板検知器の投光部及び受光部を配設すればよい。そして、投光部から射出された光線が一方のダミー用基板の透孔を通過した後、基板によって反射され再びダミー用基板の透孔を通して受光部に入射するかどうかにより、石英ポート内に前残りの基板が存在するかどうかを検出される。この場合、他方のダミー用基板には透孔を形成していないので、石英ポート内に前残りの基板が存在していないときには、他方のダミー用基板によって反射された光線が受光部に入射することになるので、前残りの基板の有無はそれぞれの状態の受光部に入射する光の強度或いは分光特性等により判別することになる。また、他方のダミー用基板に透孔を形成すれば、基板による反射光の有無のみから、前残りの基板の有無を検出できる。

【0024】なお、以上の実施例では、前残りの基板の検出用の光線は、石英ポート4をも透過するが、石英ポート4は石英製であり光透過性であるので、検出に不都合はない。また、ダミー用基板5、7に形成される透孔6、8は、隣接している基板3の熱処理特性に影響を与えない程度の大きさに形成されており、その大きさは基板の有無を検出できる範囲で可能な限り小さいことが望ましい。これは、透孔6、8が大きくなると、熱処理される基板3のうちのダミー用基板5、7の側のものの熱処理特性の均一性に影響が現れる虞れがあるためである。

【0025】また、上記実施例では、複数枚の基板をそれぞれ水平姿勢で収容する基板収容ポートを示したが、複数枚の基板をそれぞれ鉛直姿勢で収容するような基板収容ポートを使用する場合にも、この発明は適用される。

【0026】

10 【図1】この発明の1実施例を示し、基板の熱処理装置の基板収容部に配置される石英ポート及び基板検知器の斜視図を、回路構成の概略ブロック図と共に示す図である。

【図2】図1に示した石英ポート及び基板検知器の側面断面図である。

【図3】ダミー用基板及び石英ポートの部分拡大斜視図である。

【図4】この発明に係る基板の熱処理装置が配設された基板への被膜形成装置の全体構成の1例を示す斜視図である。

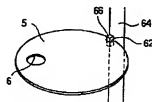
【図5】図4に示した装置の平面図である。

【図6】図4に示した装置の一部を破断状態で示す正面図である。

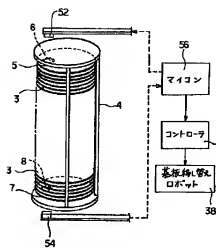
【符号の説明】

- 3 塗布処理後の基板
- 4 石英ポート
- 5、7 ダミー用基板
- 6、8 ダミー用基板の透孔
- 14 基板の熱処理装置部の基板収容部
- 16 熱処理部
- 38 基板移送用ロボット
- 48 縦型熱処理炉
- 50 光電式基板検知器
- 52 基板検知器の投光部
- 54 基板検知器の受光部
- 62 ダミー用基板の位置決め用の切欠き
- 64 石英ポートの鉛直支柱
- 66 石英ポートの鉛直支柱の位置決め用の突起

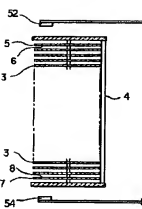
【図3】



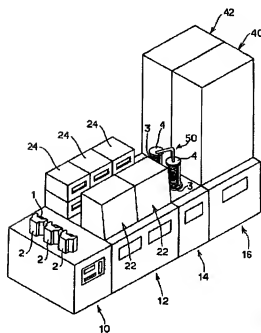
【図1】



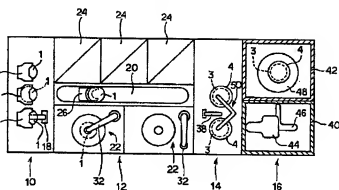
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

